

# 中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏 港经济区 2×390MW 热电联产项目 竣工环境保护验收监测报告



广东省环境监测中心  
2015年7月

# 建设项目竣工环境保护 验收监测报告

粤环境监测 KB 字（2014）第 54 号

项目名称：中海石油气电集团有限责任公司珠海高

栏港经济区 2×390MW 热电联产项目

委托单位：中海油珠海天然气发电有限公司

广东省环境监测中心

2015 年 7 月

## 目 录

1、前言.....	1
2、验收监测依据.....	3
3、建设项目工程概况.....	5
3.1 项目地理位置及建设情况.....	5
3.2 项目建设内容.....	10
3.3 主要生产工艺简介.....	15
3.4 主要污染源及污染治理情况.....	15
4、环评主要结论及批复要求.....	19
4.1 环评主要结论.....	19
4.2 环评批复要求.....	19
5、验收监测评价标准.....	20
5.1 废水验收标准.....	20
5.2 废气验收标准.....	20
5.3 噪声验收标准.....	21
5.4 电磁辐射验收标准.....	21
5.5 总量控制指标.....	21
6、验收监测内容.....	22
6.1 验收监测期间工况条件.....	22
6.2 验收监测质量保证和质量控制.....	23
6.3 废水监测内容及结果评价.....	26
6.4 废气监测内容及结果评价.....	30
6.5 噪声监测内容及结果评价.....	34
6.6 电磁辐射监测内容及结果评价.....	34
6.7 总量控制情况.....	35
7、环境管理检查.....	37
7.1、国家建设项目环境管理制度的执行情况.....	37
7.2、项目环保管理制度及环境保护档案管理情况.....	37
7.3、环保机构设置和检测能力情况.....	38

7.4、环境保护设施建成及运行检查情况.....	39
7.5、环境风险防范和事故应急预案制定和防范措施落实情况.....	40
7.6、固体废物产生及处理处置、综合利用情况.....	41
7.7、污染物排放污口规范化建设及烟气在线监测仪安装情况.....	42
7.8、热电联产锅炉关停替代落实情况.....	43
7.9、厂区绿化和环保投资落实情况.....	44
7.10、环评批复要求落实的其它情况.....	45
8、公众意见调查.....	49
9、结论和建议.....	52
9.1 项目基本情况.....	52
9.2 环保执行情况.....	52
9.3 验收监测结果.....	52
9.4 建议.....	54
建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表.....	55

## 1、前言

中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目（以下简称“项目”）位于珠海高栏港经济区黄茅海装备制造产业区，该项目是为解决高栏港经济区内的南水石化区、南水精细化工区等企业集中供热问题而建设的主要集中供热热源点，热网部分则另行立项审批建设。

《中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目环境影响报告书》于 2010 年 9 月由环境保护部南京环境科学研究所编制完成，广东省环境保护厅于 2011 年 3 月 2 日以粤环审〔2011〕70 号文予以批复。因项目在实际建设过程中对部分建设内容进行变更，2014 年 8 月，中海油珠海天然气发电有限公司委托南京国环环境科技发展股份有限公司于 2014 年 8 月编制完成了《中海油珠海天然气发电有限公司珠海高栏港经济区热电联产项目环境影响后评价报告书》，广东省环境保护厅于 2014 年 9 月 1 日以粤环审〔2014〕229 号文予以备案。

2014 年 11 月 13 日，中海油珠海天然气发电有限公司委托广东省环境监测中心（以下简称“省中心”）开展本项目竣工环保验收监测工作，根据国务院令第 253 号〔1998〕《建设项目环境保护管理条例》、原国家环境保护总局令第 13 号〔2002〕《建设项目竣工环境保护验收管理办法》和原国家环境保护总局环发〔2000〕38 号《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》的规定和要求，2014 年 12 月 23 日省中心相关人员对本项目进行了现场勘查，查阅相关文件和技术资料，核实了环保设施的建设及措施的落实情况后，编制了《中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×

390MW 热电联产项目竣工环保验收监测计划》。依据该计划，本中心组织建设单位委托的广州市中加环境检测技术有限公司于 2015 年 4 月 27~29 日进行了现场监测，同时进行了环境管理现场检查，根据验收监测结果及现场检查情况，编制了本验收监测报告。

## 2、验收监测依据

1. 国务院令 第 253 号，《建设项目环境保护管理条例》，1998 年 12 月；
2. 原国家环境保护总局 环发〔2000〕38 号文，《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》，2000 年 2 月 22 日；
3. 原国家环境保护总局令 第 13 号，《建设项目竣工环境保护验收管理办法》，2002 年 2 月 1 日；
4. 原国家环境保护总局令 第 28 号，《污染源自动监控管理办法》，2005 年 9 月 19 日；
5. 原国家环境保护总局《建设项目竣工环境保护验收技术规范-火力发电厂》（HJ/T255-2006）；
6. 环境保护部南京环境科学研究所《中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目环境影响报告书》，2010 年 9 月；
7. 珠海市环境保护局 珠环建函〔2010〕13 号《关于〈中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目环境影响报告书〉的初审意见的函》，2010 年 12 月 9 日，见附件 1；
8. 广东省环境保护厅 粤环审〔2011〕70 号《关于中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目环境影响报告书的批复》，2011 年 3 月 2 日，见附件 2；
9. 南京国环环境科技发展股份有限公司《中海油珠海天然气发电有限公司珠海高栏港经济区热电联产项目环境影响后评价报告书》，

2014年8月；

10. 珠海市环境保护局高栏港分局 珠港环函〔2014〕11号《关于中海油珠海天然气发电有限公司珠海高栏港经济区热电联产项目的初审意见的函》，2014年8月14日，见附件3；
11. 广东省环境保护厅 粤环审〔2014〕229号《关于中海油珠海天然气发电有限公司珠海高栏港经济区热电联产项目环境影响报告书备案意见的函》，2014年9月1日，见附件4；
12. 建设项目竣工环境保护验收申请的函，2014年11月13日，见附件5。



### 3、建设项目工程概况

#### 3.1 项目地理位置及建设情况

##### 3.1.1 项目地理位置

中海油珠海天然气发电有限公司位于珠海市南水镇高栏港经济区装备制造区（南区）内，东北厂界邻高栏港大道，西南厂界为广珠铁路（正在施工），西北和东南侧均为经济区空地。

全厂用地面积为 30 hm<sup>2</sup>，本期厂区占地 11 hm<sup>2</sup>。（项目投资、定员、供热及发电小时数因涉及企业秘密，在此省略。）

项目地理位置见图 3-1，项目四至情况见图 3-2。项目平面布置见图 3-3。

##### 3.1.2 项目建设情况

项目 2010 年设计时计划建设 2 套 390MW（9F）级燃气-蒸汽联合循环机组，配 2 台卧式自然循环余热锅炉，2 台双缸抽凝式蒸汽轮机及 4 台发电机组，其余配套工程包括供水系统、冷却系统、天然气调压站、废水处理站及回用设施等。（设计供汽能力、运行小时数、年发电量、年供热量、年平均热效率、热电比因涉及企业秘密，在此省略。）广东省环境保护厅于 2011 年 3 月 2 日以粤环审（2011）70 号文予以批复。

因建设单位投资主体发生变更，投资建设单位在项目实际建设过程中对部分建设内容进行了变更，主要包括：（1）机组规模从 2×390MW 扩容至 2×460MW，9F 级燃气轮机组（2×390 MW）调整为改进型 9F 级燃气轮机组（2×460 MW）。（总热效率、年均热电比因涉及企业秘密，在此省略。）（2）循环冷却水取水口由黄茅海调整至十字沥水道，冷却方式由直流冷却调整为机械通风冷却；

(3) 厂区总平面布置中的天然气调压站从厂区的东南面移至西南面，主体工程整体向西北移动靠近天然气调压站布置，其他工程在厂区的平面布置也相应进行了调整。广东省环境保护厅于 2014 年 9 月 1 日以粤环审〔2014〕229 号文予以备案。

项目变更前后主要经济技术指标对比见表 3-1（经济指标因涉及企业秘密，在表中省略），变更后总平面布置调整内容及位置情况见表 3-2。

**表 3-1 项目变更前后技术经济指标对比**

指标	变更前	变更后	变化情况
	额定供热（两台机组）		
年供热量			
年发电量			
年供热小时数			
年发电小时数			
发电毛功率			
热电比			
全厂热效率			
毛发电气耗率			
供热气耗率			

备注：数据来源于环境影响评价报告书。

**表 3-2 项目变更后总平面布置调整内容及位置情况**

调整内容	位移情况
办公区、宿舍楼	向西北方向移动 60m
主厂房和各机组	向西北方向移动 200m
化水车间、淡水预处理系统	向西北方向移动 280m
污水处理系统	向北方向移动 360m
循环水泵房	向北方向移动 200m
天然气调压站	向西北方向移动 440m
新增冷却塔	位于厂区中西部
新增净水站	位于厂区西北面



图 3-1 项目地理位置



图 3-2 项目四至情况



图 3-3 项目平面布置情况

## 3.2 项目建设内容

### 3.2.1 建设规模与构成

项目实际建设 2 套 460MW 热电联产机组，采用天然气为燃料，设计向高栏港经济区内企业集中供热，目前供热管网已经建设完成，仅对外少量供热，其余全部用于发电。项目主要建设内容情况见表 3-3。

表 3-3 项目主要建设内容

工程内容	设计建设内容	后评估变更内容	后评估建设内容	与后评估建设变化情况
主体工程	2 台燃气轮机：240MW 级，PG9351FA 型，GE 公司的 9F 级机组	机组型号及性能参数变化	2 台燃气轮机：300MW 级，M701F4 型，东方电气的 9F 级（改进型）机组	无
	2 台余热锅炉：卧式自然循环余热锅炉，汽包炉；	制造商变化，性能参数变化	2 台余热锅炉：卧式自然循环余热锅炉，汽包炉；东方日立锅炉有限公司；	无
	2 台蒸汽轮机：抽凝汽式、双缸、单抽、轴向排汽	制造商变化，性能参数变化	2 台蒸汽轮机：抽凝汽式、双缸、单抽、轴向排汽	无
	2 台燃机发电机：额定功率 270MW，2 台汽机发电机：额定功率 125MW	制造商变化，性能参数变化	2 台燃机发电机：额定功率 336.6MW，2 台汽机发电机：额定功率 150MW	无
	总容量 2×390MW。（年发电量、年供热量、年运行小时数因涉及企业秘密，在此省略。）	机组容量增加	总容量 2×460MW。（年发电量、年供热量、年运行小时数因涉及企业秘密，在此省略。）	无
	（机组设计供热能力、热电比、热效率因涉及企业秘密，在此省略。）	参数变化	（机组设计供热能力、热电比、热效率因涉及企业秘密，在此省略。）	无
给水系统	淡水水源为经济区工业原水干管及自来水干管	淡水取水水源不变，取水量增加约 128m³/h	淡水水源为经济区工业原水干管及自来水干管	无
	循环冷却水水源为黄茅海海水	新建一座海水净化站，循环冷却水取水量减少	循环冷却水水源为十字沥水道海水，新建一座海水净化站	无
排水系统	生活污水经过化粪池预处理后排入高栏港经济区污水管网	无变化	生活污水经过化粪池预处理后排入高栏港经济区污水管网	无
	工业生产废水经过工业废水处理站预处理后排入高栏港经济区污水管网	无变化	工业生产废水经过工业废水处理站预处理后排入高栏港经济区污水管网	无
	循环冷却水温排水通过明渠排入黄茅海	循环冷却水改为管网排放	循环冷却水通过排水管网排入黄茅海	无
	雨水排入高栏港经济区雨水管网	无变化	雨水排入高栏港经济区雨水管网	无
冷却系统	采用海水直流冷却方式，一座循环水泵房（共 4 台循环水泵）	海水直流方式变更为采用机械通风逆流式海水冷却塔进行冷却，新建 12 台机械通风逆流式海水冷却塔	采用冷却塔二次循环冷却方式，一座循环水泵房（共 4 台循环水泵、12 台机械通风逆流式海水冷却塔）	无
燃料输送	本项目 2 套 F 级燃气—蒸汽联合循环机组的气源由惠州油气田、番禺气田、流花气田和荔湾气田提供，备用及调峰气源为广东珠海 LNG 工程。天然气经过海底管道输送至海气上岸海管陆地终端接受站，在接受站内进行处理后通过专用输气管线引至厂址附近的天然气供应末站。同时厂内设置调压站，在厂界与天然气公司的输气管衔接。	气源无变化，耗气量增加	本项目 2 套 F 级燃气—蒸汽联合循环机组的气源由惠州油气田、番禺气田、流花气田和荔湾气田提供，备用及调峰气源为广东珠海 LNG 工程。天然气经过海底管道输送至海气上岸海管陆地终端接受站，在接受站内进行处理后通过专用输气管线引至厂址附近的天然气供应末站。同时厂内设置调压站，在厂界与天然气公司的输气管衔接。	无
运输工程	项目厂址交通发达，一般材料、设备可由公路、铁路及水路运入电厂	无变化	项目厂址交通发达，一般材料、设备可由公路、铁路及水路运入电厂	无
送出工程	配电装置采用室内 GIS 布置，向厂址东侧两回 220kV 出线接至八一站。	无变化	配电装置采用室内 GIS 布置，向厂址东侧两回 220kV 出线接至八一站。	无
环保工程	废气：本项目无需采取脱硫、除尘设施。安装低氮燃烧器，烟囱出口 NOx 浓度<50mg/Nm³；预留脱销条件。两台余热锅炉各通过 1 座高 60m 的烟囱排放烟气。	低氮燃烧器型号及效果变化	废气：本项目无需采取脱硫、除尘设施。安装低氮燃烧器，烟囱出口 NOx 浓度<45mg/Nm³；预留脱销条件，两台余热锅炉各通过 1 座高 60m 的烟囱排放烟气。	无
	废水：建有工业废水处理设施，工业废水及生活污水预处理处理达到南水水质净化厂接管标准后排入该污水处理厂。	无变化	废水：建有工业废水处理设施，工业废水及生活污水预处理处理达到南水水质净化厂接管标准后排入该污水处理厂。	无
	噪声：燃气发电机组选用低噪声设备。发电机、燃气轮机、蒸汽轮机等加装隔声罩、加隔振垫。锅炉排气加装消声器。循环水泵、补给水泵等室内布置	增加了对冷却塔和冷却循环水泵的降噪措施	噪声：燃气发电机组选用低噪声设备。发电机、燃气轮机、蒸汽轮机等加装隔声罩、加隔振垫。锅炉排气加装消声器。循环水泵、补给水泵等室内布置；在冷却塔进风口、排风口安装消声器；在冷却塔底部接水盘上安装柔性网或消声垫，冷却循环水泵布置在室内。	无
	生活垃圾纳入城市垃圾处理系统；原水预处理及废水预处理产生的污泥委托环卫清运填埋处理	新增净水站产生水处理污泥以及原水处理污泥增加，污泥委托环卫清运填埋处理	生活垃圾纳入城市垃圾处理系统；原水预处理及废水预处理产生的污泥委托环卫清运填埋处理；海水净化污泥委托环卫清运填埋处理	无
总平面布置	总平面布置中的天然气调压站从厂区的东南面移至西南面，主体工程整体向西北移动靠近天然气调压站布置，其他工程在厂区的平面布置也相应进行了调整			无

### 3.2.2 燃料类型、来源及消耗量

本工程 2 套燃气-蒸汽联合循环机组的气源由惠州油气田(21-1)、番禺气田(30-1、34-1、35-1)、流花气田(19-5)和荔湾气田(3-1)提供，备用及调峰气源为广东珠海 LNG 工程。中海油天然气发电有限公司已经与中海石油气电集团有限责任公司广东贸易分公司就本工程签订了天然气购买协议，因此本项目气源有保证。

项目燃料气源参数详见表 3-4、表 3-5。

**表 3-4 天然气的组分参数**

成分	摩尔数值 %	成分	摩尔数值 %
CO <sub>2</sub>	4.405	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.168
N <sub>2</sub>	0.385	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.018
CH <sub>4</sub>	85.646	C <sup>6+</sup>	0.002
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	8.598	H <sub>2</sub> S	1.3ppm
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	0.778	--	--

备注：数据来源于环境影响评价报告书。

**表 3-5 天然气品质指标表**

名 称	单 位	数 值
低位发热量（状态：0.1013MPa、20℃）	MJ/m <sup>3</sup> kCal/m <sup>3</sup>	34.65 8280
高位发热量（状态：0.1013MPa、20℃）	MJ/m <sup>3</sup> kCal/m <sup>3</sup>	38.35 9166
高位热值/低位热值	/	1.107
密度（状态：0.1013MPa、20℃）	kg/m <sup>3</sup>	0.813
华白指数	MJ/Nm <sup>3</sup>	45.3-55
烃露点	℃	<-20
输送压力	MPa	7.1

备注：数据来源于环境影响评价报告书，建设单位未再进行检测。



### 3.2.3 项目供水与水量平衡

本项目给水系统包括淡水系统及循环冷却水系统（即海水系统），其中淡水系统包括工业原水系统及城市自来水系统。工业原水主要来自高栏港经济区的原水给水系统，生活用水来自珠海市西区给水厂，循环冷却水的冷却方式为采用机械通风逆流式海水冷却塔进行冷却，取水口由设置在黄茅海变更为设置在十字沥水道，并设净水站一座，补充水量为 1506 m<sup>3</sup>/h。

项目水量平衡见图 3-4。

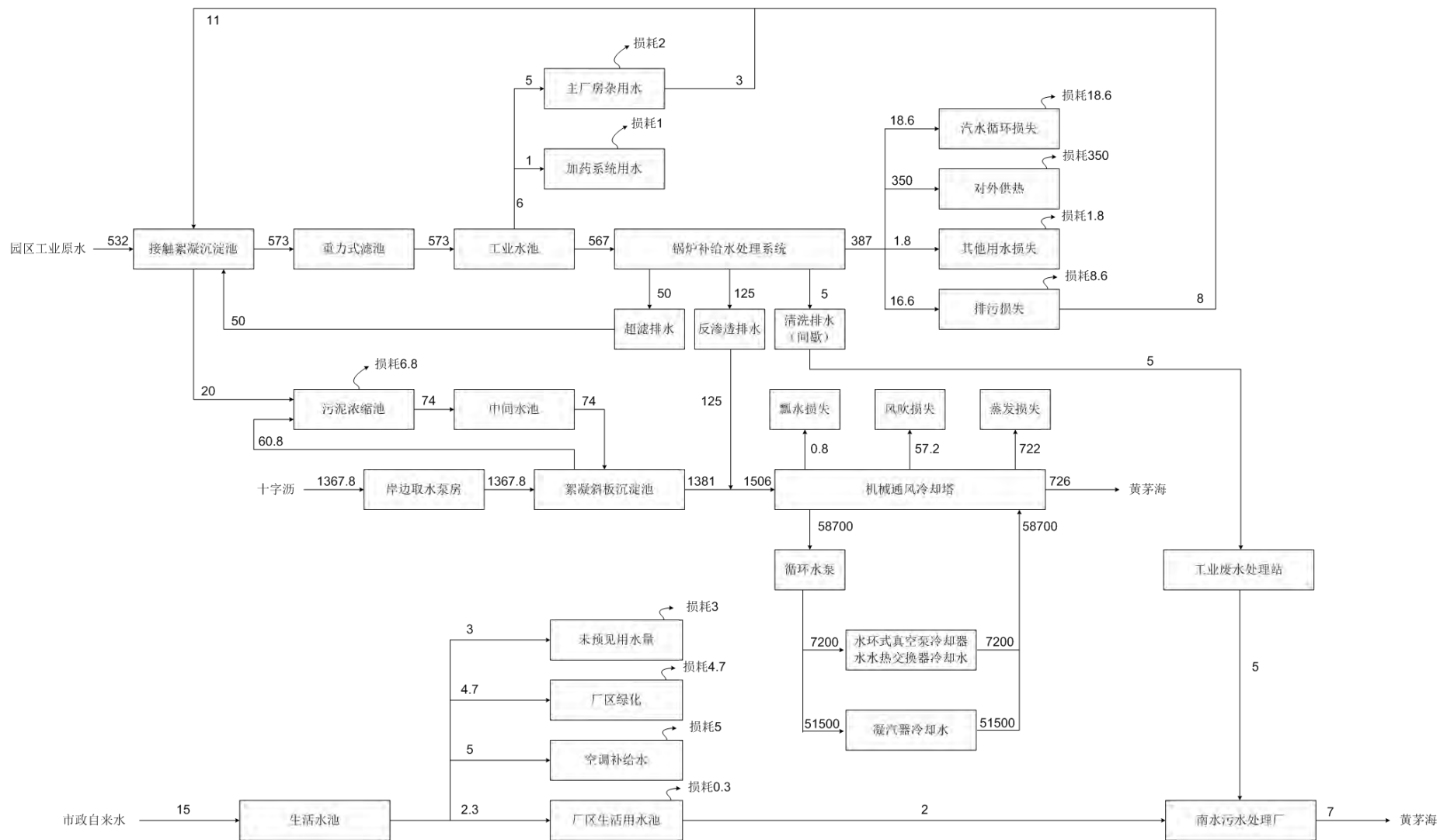


图 3-4 项目水量平衡 (m³/d)

### 3.3 主要生产工艺简介

燃气-蒸汽联合循环机组由燃气轮机、余热回收锅炉与汽轮机以及发电机所组成。具有一定压力的清洁天然气和经过压气机压缩后的空气一起进入燃气轮机的燃烧室内，形成的高温高压燃气进入涡轮做功。做功后的高温燃气烟气再进入余热锅炉加热、蒸发锅炉给水，产生的蒸汽推动蒸汽轮机发电并供给热用户，构成燃气蒸汽联合循环。燃气蒸汽联合循环机组烟气最终通过 60m 高烟囱排放。生产工艺流程及污染物产出见图 3-5。

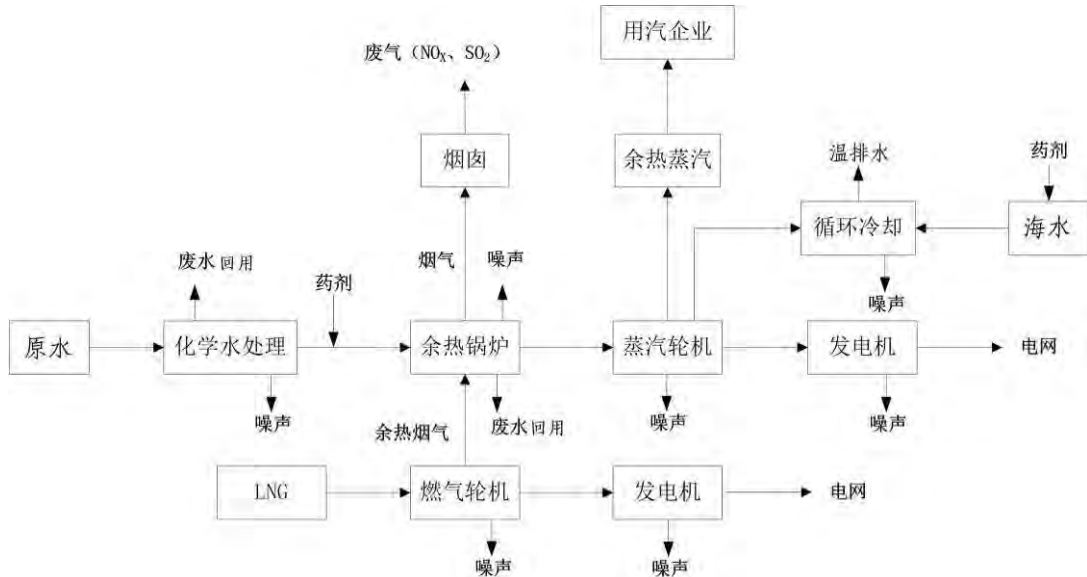


图 3-5 生产工艺流程及污染物产出示意

### 3.4 主要污染源及污染治理情况

#### 3.4.1 废气排放及污染治理措施

项目生产废气主要是燃气-蒸汽联合循环机组余热锅炉排放的烟气，通过余热锅炉烟囱排放。天然气属于清洁燃料，主要污染因子是氮氧化物和二氧化硫。

本项目主要通过采用干式低氮燃烧器（DLN），既可以保持燃烧室较低的火焰温度，减少 NO<sub>x</sub> 生成量；同时又可以将多余空气直接导

入尾筒，而不经燃烧区域，减少了多余空气中氮氧气生成的  $\text{NO}_x$  量；此外，稳定燃烧也可使燃料减少燃料在燃烧室的停留时间，减少  $\text{NO}_x$  的生成几率。

### 3.4.2 废水排放及防治措施

项目排水主要为废水、循环冷排水及地面收集雨水，废水包括锅炉酸洗废水、主厂房杂用水、化学酸碱废水、反渗透排水、超滤排水、生活污水。废水经处理后排入市政管网，最终进入南水水质净化厂深度处理后外排（证明见附件 6）。

锅炉酸洗废水主要来自锅炉定期清洗，经收集处理后外排；主厂房杂用水经收集于机组排水槽，攒到一定水位后，泵入蓄水池回用；化学酸碱废水主要是锅炉补给水处理和凝结水处理系统的含酸碱废水，排入废水处理站处理后外排；反渗透排水作为冷却塔补充水回用；超滤排水部分泵入蓄水池回用，部分排入废水处理站处理后外排。主要污染物为化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷等。

生活污水主要来自厂区员工生活，项目建有两座地埋式化粪池，经处理后的废水外排市政污水管网，主要污染物为五日生化需氧量、化学需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、动植物油等。

循环冷排水属于清洁的工业排水，直接经管网排入厂区南侧的市政排洪渠进入黄茅海。

项目在生活区和生产区周边设有雨水排水沟，雨水经厂内专门管道和边沟收集后排出厂外，主要污染物为 pH、悬浮物、化学需氧量、石油类等。

废水处理工艺流程见图 3-6。

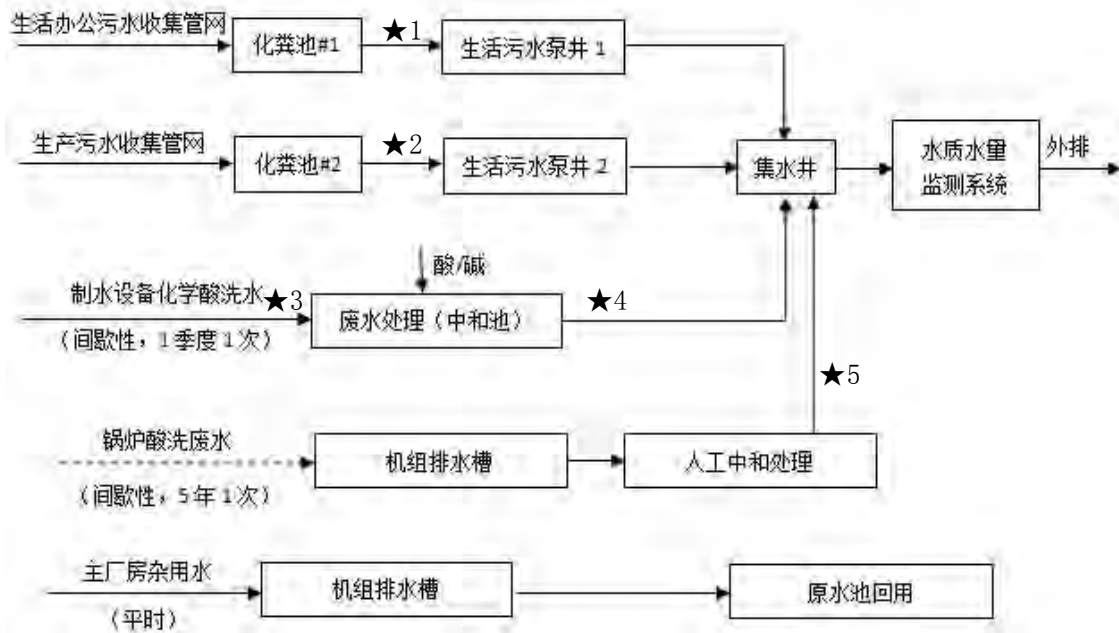


图 3-6 废水处理工艺流程

### 3.4.3 噪声及防治措施

噪声源主要来自燃气轮机、蒸汽轮机、发电机、锅炉、冷却塔、给水泵、循环水泵等设备产生的机械噪声。项目在建设时选用低噪声设备；对高噪声设备加装消声器、隔音罩；将噪声较大设备布置在远离厂界围墙的厂房内，减少噪声对外环境影响。

### 3.4.4 固体废物及防治措施

项目产生的固体废物主要是危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物主要为设备常规检测产生的废矿物油（废机油）、废灯管以及实验室产生的少量废液或试剂，废油和废液收集于专用的废油桶中后和废灯管一起交有资质的惠州东江威立雅环境服务有限公司处理；一般固体废物主要为海水净化和废水处理过程产生的污泥，年产生量约 2016 吨，生活垃圾年产生量约 21 吨，主要有环卫部门清运填埋处理。

项目污染物主要来源、排放及环保设施（措施）情况见表 3-6。

**表 3-6 主要污染物来源、排放及环保设施(措施)情况**

主要污染源		处理设施(措施)	主要污染物	排放方式及去向
废气	发电机组余热锅炉	干式低氮燃烧器、60米高的烟囱排放	氮氧化物	高空排入大气环境
废水	主厂房杂用水	收集于机组排水槽, 泵入蓄水池回用	pH、悬浮物、化学需氧量等	回用
	反渗透排水、部分超滤排水	回用于冷却塔补充水		
	锅炉酸洗废水	收集于酸洗废水池	pH、悬浮物、化学需氧量等	经污水管网进入南水水质净化厂
	部分超滤排水	废水处理站		
	化学酸碱废水			
生活污水	地埋式生活污水处理设施	pH、化学需氧量、动植物油、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂等	经污水管网进入南水水质净化厂	
清净下水	循环冷却排水	收集	pH、化学需氧量、悬浮物、石油类等	经管网排海
噪声	燃气轮机、蒸汽轮机、发电机、锅炉等	消声、隔声	噪声	环境
固体废物	废矿物油(废机油)、废灯管、废液/试剂	收集	--	交有惠州东江威立雅环境服务有限公司处理
	废水处理污泥	收集	--	环卫部门清运填埋
	海水净化污泥	收集	--	
	生活垃圾	收集	--	

## 4、环评主要结论及批复要求

### 4.1 环评主要结论

本项目选址符合珠海市总体规划和环境保护规划，符合黄茅海装备制造区的土地利用规划和高栏港经济区的供热规划，工程内容变更后，本项目符合高栏港经济区装备制造区控制性详细规划和环境功能区划的要求。工程内容变更后，本项目的总平面布置合理，本项目使用的燃料全部采用天然气。（全厂热效率、热电比因涉及企业秘密，在此省略。）

符合国家计委、国家经贸委、电力部、建设部制定的《关于发展热电联产的若干规定》中确定的燃气—蒸汽联合循环热电联产指标热效率年平均大于 55%，热电比年平均应大于 30%的要求。本项目采用低氮燃烧技术，烟气中 NO<sub>x</sub> 的排放浓度低于 45mg/m<sup>3</sup>，满足《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）表 2 中及广东省地方标准《火电厂大气污染物排放标准》（DB44/612-2009）第 3 时段中标准限值中较严格 50mg/m<sup>3</sup> 排放控制要求。

在落实各项环保措施，建成投产后强化环境保护管理，做好风险防范措施和应急预案，严格执行“三同时”制度，保证各项环保设施正常运行，并确保各项污染物达标排放，从环境保护的角度分析，本项目机组扩容、排水方式变更以及总平面布置变更具有环境可行性。

### 4.2 环评批复要求

广东省环境保护厅对工程环境影响报告书的审批意见（粤环审〔2011〕70 号和粤环审〔2014〕229 号文），见附件 2 和附件 4。

## 5、验收监测评价标准

本项目验收监测评价标准按照按粤环审〔2011〕70号和粤环审〔2014〕229号文要求执行。

### 5.1 废水验收标准

本项目废水污染物排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准限值。相关标准限值见表 5-1。

表 5-1 废水排放限值

污染物	单位	DB44/26-2001 第二时段二级	污染物	单位	DB44/26-2001 第二时段二级
pH	无量纲	6~9	总磷	mg/L	1.0
悬浮物	mg/L	100	石油类	mg/L	8.0
五日生化需氧量	mg/L	30	动植物油	mg/L	15
化学需氧量	mg/L	110	阴离子表面活性剂	mg/L	10
氨氮	mg/L	15	--	--	--

### 5.2 废气验收标准

根据环评报告收批复，验收监测大气污染物排放执行广东省《火电厂大气污染物排放标准》(DB 44/612-2009)第 3 时段燃气轮机组排放限值要求(其中氮氧化物执行 50mg/m<sup>3</sup>)，而该标准已于 2014 年 4 月 8 日由广东省质监局《广东省地方标准废止公告 2014 第 3 号(总第 138 号)》废止，故本项目大气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223-2011)中表 2 限值要求。相关限值见表 5-2。

表 5-2 大气污染物排放限值

污染物	烟尘(mg/m <sup>3</sup> )	二氧化硫 (mg/m <sup>3</sup> )	氮氧化物 (mg/m <sup>3</sup> )	烟气黑度(林格曼黑度, 级)
GB 13223-2011 表 2	5	35	50(粤环审 (2011) 70 号)	1



### 5.3 噪声验收标准

项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3类标准限值，即昼间 65 dB(A)、夜间 55 dB(A)。

### 5.4 电磁辐射验收标准

建设项目 220 kV 配电装置厂界工频电场强度不大于 4 kV/m、工频磁场强度不大于 0.1mT、无线电干扰水平不大于 53dB ( $\mu\text{V}/\text{m}$ )。

### 5.5 总量控制指标

本项目大气污染物二氧化硫、氮氧化物应分别控制在 4.4 吨/年和 1232 吨/年以内，水污染物化学需氧量、氨氮排放量应控制在 4.3 吨/年、0.3 吨/年以内，纳入南水水质净化厂的总量控制指标。

## 6、验收监测内容

### 6.1 验收监测期间工况条件

按照国家环保总局《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（环发〔2000〕38号）的要求，项目竣工验收监测应在设备正常生产工况达到设计规模75%以上时进行。在验收监测期间，记录生产负荷，在生产负荷达到75%以上条件下进行现场采样和测试，当生产负荷小于75%时，立即通知现场监测人员停止操作，以保证监测数据的有效性和准确性。

验收监测期间，2台机组生产正常、稳定，各项环保设施运行正常。2台发电机组负荷75.0%~87.0%，满足国家对建设项目竣工环境保护验收监测期间生产负荷达到额定生产负荷75%以上的要求。

1#、2#机组热电比平均分别为2.22%、4.84%，未达变更环评备案批复设计35.28%要求。厂内外供热管网建设见图6-1、照片6-2。

监测期间生产负荷见表6-1。



照片 6-1 厂内建设供热管网

照片 6-2 厂外建设供热管网

**表 6-1 监测期间的生产负荷情况**

日期		4月27日	4月28日	4月29日
额定负荷 (MW)		460 (单套机组)		
I套发电机组	实际负荷 (MW)	400	350	345
	负荷率 (%)	87.0	76.1	75.0
	热负荷 (Gj/h)	29.1224	29.1224	29.1224
	热电比 (%)	2.02	2.31	2.34
II套发电机组	实际负荷 (MW)	0	345	346
	负荷率 (%)	0	75.0	75.2
	热负荷 (Gj/h)	0	29.1224	29.1224
	热电比 (%)	0	2.34	7.34

## 6.2 验收监测质量保证和质量控制

为保证监测结果准确可靠，监测过程严格按《建设项目环境保护设施竣工验收监测技术要求（试行）》（环发〔2000〕38号文附件）和《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范（试行）》（HJ/T373-2007）等环境监测技术规范相关章节要求进行。

监测人员持证上岗，所用计量仪器均经过计量部门检定或校准合格并在有效期内使用。

采样前烟尘采样器进行气路检查和流量校核，烟气分析仪进行标气校准，保证监测仪器的气密性和准确性。

水样应采集不少于10%的平行样，并采用合适的容器和固定措施（如添加固定剂、冷藏、冷冻等）防止样品污染和变质；实验室应采用10%平行样分析、10%加标回收样分析或质控样分析、空白样分析等质控措施。

噪声测量前后用标准声源对噪声计进行校准，监测前后校准值差值不得大于0.5dB。

验收监测的采样记录及分析测试结果，按国家标准和监测技术规范有关要求进行处理和填报，并按有关规定和要求进行三级审核。验收监测涉及的采样监测分析方法见表 6-1。

烟气采样器校准结果见表 6-2，烟尘采样器流量校准结果见表 6-3，废水平行样、加标回收样分析结果见表 6-4。

仪器校准结果中，废气采样仪流量校准偏差 $<\pm 5\%$ ，烟尘采样器流量校准偏差 $<\pm 5\%$ ，废气采样仪流量校准偏差 $<\pm 5\%$ ，仪器性能符合质控要求。

废水监测，质控分析结果中，平行样分析、加标回收样结果均合格，表明分析精密度和准确度均符合质控要求监测结果可靠。

采样监测分析方法均采用本单位通过计量认证和实验室认可的方法，结果符合评价标准要求。

**表 6-1 采样监测分析方法**

类别	监测因子	监测分析方法	检出限
有组织废气	烟气流量	GB/T16157-1996 固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法	/
	颗粒物		2 mg/m <sup>3</sup>
	二氧化硫	HJ482-2009 环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法	0.007mg/m <sup>3</sup>
	氮氧化物	HJ/T43-1999 盐酸萘乙二胺分光光度法	2.5 mg/m <sup>3</sup>
	烟气黑度	HJ/T 398-2007 林格曼烟气黑度法	0.5 级
	有组织废气采样	HJT397-2007 固定源废气监测技术规范	/
废水	pH(无量纲)	GB/T6920-1986 玻璃电极法	0.01(分辨率)
	五日生化需氧量	HJ505-2009 稀释与接种法	0.5 mg/L
	化学需氧量	GB/T 11914-1989 重铬酸盐法	10 mg/L
	悬浮物	GB11901-89 重量法	4 mg/L
	石油类	GB/T16488-1996 红外光度法	0.04 mg/L

类别	监测因子	监测分析方法	检出限
	动植物油	GB/T16488-1996 红外光度法	0.04 mg/L
	氨氮	HJ535-2009 纳氏试剂分光光度法	0.05 mg/L
	总磷	GB/T 11893-1989 钼酸铵分光光度法	0.01 mg/L
	阴离子表面活性剂	GB/T 7494-1987 亚甲蓝分光光度法	0.05 mg/L
	废水采样	HJ/T 91-2002 地表水和污水监测技术规范	/
厂界噪声	Leq[dB(A)]	GB 12348-2008 工业企业厂界环境噪声排放标准	0.1(灵敏度)
电磁辐射	工频电场强度	HJ/T 24-1998 500 kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范	--
	工频磁场强度		--
	无线电干扰	GB/T 7349-2002 高压架空送电线、变电站无线电干扰测量方法	--

表 6-2 烟气采样器校准结果

校准日期	仪器型号	仪器编号	标定流量(L/min)	标定示值(L/min)	示值偏差(%)	备注
2015年 5月24日	崂应 3072	H02036994	1.0	0.998	-0.2	校准流量计型号: TH-ZM8 型皂膜流量计, 编号: 1994-044
			0.5	0.497	-0.6	
			0.3	0.297	-1.0	
	崂应 3072	H09010193	1.0	1.001	0.1	
			0.5	0.511	2.2	
			0.3	0.304	1.3	

表 6-3 烟尘采样器流量校准结果

校准日期	仪器型号	仪器编号	标定流量(L/min)	标定示值(L/min)	示值偏差(%)
2015年 4月27日	崂应 3012H	ZJ201312003	15.0	14.4	-4.0
			25.0	24.2	-3.2
			35.0	34.2	-2.3
		ZJ201411002	15.0	15.0	0
			25.0	24.9	-0.4
			35.0	34.6	-1.1

备注: 校准流量计型号: 1)LZB-10 型玻璃转子流量计; 编号: ZJ201012003

**表 6-4 废水监测质控数据表**

因子	有效数据(个)	平行样分析			加标回收考核分析		
		平行(对)	相对偏差(%)	合格情况	加标回收(个)	回收率(%)	合格情况
pH	32	4	0.059~0.37	合格	--	--	--
悬浮物	32	4	2.4~4.4	合格	--	--	--
化学需氧量	44	6	0~4.9	合格	6	93.2~99.0	合格
氨氮	16	4	1.7~9.7	合格	16	97.7~109.0	合格
总磷	26	4	0.3~9.4	合格	26	91.5~106.0	合格
阴离子表面活性剂	20	3	0.2~0.5	合格	3	97.1~105	合格

### 6.3 废水监测内容及结果评价

废水监测内容见表 6-5。监测点位见 3-6。

**表 6-5 废水监测点位、项目、频次**

废水类别	监测点位	监测项目	监测频次	
生活污水	化粪池 1 出口(★1)	pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油	每天 3 次，连续 2 天	
	化粪池 2 出口(★2)			
生产废水	废水处理设施进口(★3)	化学需氧量		
	废水处理设施出口(★4)	pH、化学需氧量、悬浮物、石油类、氨氮、总磷		
锅炉酸洗废水	废水出口(★5)	pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮		
雨水	雨水排口 1(★6)	pH、化学需氧量、悬浮物、氨氮、石油类		有水时监测，每天 3 次，连续 2 天
	雨水排口 2(★7)			

#### 监测结果表明：

锅炉酸洗一般在建设期或运行期间若干个大修周期后进行，间隔约 10-15 年，因此监测期间，锅炉酸洗废水无水进行处理，监测期间也没有雨水排放，这两股水均未进行监测。

(1) 生活污水化粪池 1 出口 pH 范围为 6.63~6.99，悬浮物最大

日均浓度为 97mg/L、阴离子表面活性剂最大日均浓度为 8.29mg/L，均符合环评报告书批复《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准限值要求，其它监测因子最大日均浓度值分别为：化学需氧量 205mg/L、五日生化需氧量 106mg/L、氨氮 29.4mg/L、总磷 2.13mg/L、动植物油 17.3mg/L，分别超上述标准 0.9 倍、2.5 倍、1.0 倍、1.1 倍、0.2 倍；按《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准限值评价，pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油均符合要求。

生活污水化粪池 2 出口 pH 范围为 7.11~7.55，悬浮物最大日均浓度为 77mg/L、阴离子表面活性剂最大日均浓度为 1.87mg/L、动植物油最大日均浓度为 2.52mg/L，均符合环评报告书批复《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准限值要求，其它监测因子最大日均浓度值分别为：化学需氧量 143mg/L、五日生化需氧量 43.9mg/L、氨氮 31.7mg/L、总磷 2.73mg/L，分别超上述标准 0.3 倍、0.5 倍、1.1 倍、1.7 倍；按《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准限值评价，pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油均符合要求。

(2) 生产废水处理设施出口 pH 范围为 8.20~8.95，其它监测因子最大日均浓度分别为：化学需氧量未检出、氨氮 1.19mg/L、悬浮物 80mg/L、总磷 0.20mg/L、石油类 0.28 mg/L，均符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准限值要求。

表 6-6 生活污水监测结果

单位: mg/L, 标注除外

监测点位	监测日期	监测频次	pH(无量纲)	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	阴离子表面活性剂	动植物油	
化粪池 1 出口 (★1)	4 月 28 日	第 1 次	6.99	64	100	78.9	32.4	2.02	7.88	1.33	
		第 2 次	6.63	131	281	154	30.2	2.31	7.74	8.07	
		第 3 次	6.71	97	177	84.7	25.5	2.05	9.26	7.70	
		日均值/范围	6.63~6.99	97	186	106	29.4	2.13	8.29	5.70	
		DB44/26 -2001	第二时段二级	6~9	100	110	30	15	1.0	10	15
			达标情况	达标	达标	超标 0.7 倍	超标 2.5 倍	超标 1.0 倍	超标 1.1 倍	达标	达标
		DB44/26-2001 第二时段三级		6~9	400	500	300	--	--	20	100
	4 月 29 日	第 1 次	6.74	94	245	99.7	19.2	2.33	5.86	28.7	
		第 2 次	6.76	62	180	69.5	14.7	1.71	6.86	11.6	
		第 3 次	6.74	130	190	80.1	14.4	1.70	6.48	11.5	
		日均值/范围	6.74~6.76	95	205	83.1	16.1	1.91	6.40	17.3	
		DB44/26 -2001	第二时段二级	6~9	100	110	30	15	1.0	10	15
			达标情况	达标	达标	超标 0.9 倍	超标 1.8 倍	超标 0.1 倍	超标 0.9 倍	达标	超标 0.2 倍
		DB44/26-2001 第二时段三级		6~9	400	500	300	--	--	20	100



表 6-6 生活污水监测结果

单位: mg/L, 标注除外

监测点位	监测日期	监测频次	pH(无量纲)	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	阴离子表面活性剂	动植物油	
化粪池 2 出口 (★2)	4 月 28 日	第 1 次	7.16	62	193	47.7	34.3	3.77	2.48	2.53	
		第 2 次	7.27	31	131	47.2	34.4	2.50	1.81	2.50	
		第 3 次	7.11	20	104	36.8	26.4	1.92	1.31	2.52	
		日均值/范围	7.11~7.27	38	143	43.9	31.7	2.73	1.87	2.52	
		DB44/26-2001	第二时段二级	6~9	100	110	30	15	1.0	10	15
			达标情况	达标	达标	超标 0.3 倍	超标 0.5 倍	超标 1.1 倍	超标 1.7 倍	达标	达标
		DB44/26-2001 第二时段三级	6~9	400	500	300	--	--	20	100	
	4 月 29 日	第 1 次	7.16	66	76	28.5	22.6	1.82	1.06	2.24	
		第 2 次	7.21	76	77	24.9	22.5	1.66	1.08	1.87	
		第 3 次	7.55	89	77	29.6	21.9	1.80	1.15	1.93	
		日均值/范围	7.16~7.55	77	77	27.7	22.3	1.76	1.10	2.01	
		DB44/26-2001	第二时段二级	6~9	100	110	30	15	1.0	10	15
			达标情况	达标	达标	达标	达标	超标 0.5 倍	超标 0.8 倍	达标	达标
		DB44/26-2001 第二时段三级	6~9	400	500	300	--	--	20	100	

**表 6-7 生产废水监测结果**

单位：mg/L，标注除外

监测日期	监测点位	监测频次	化学需氧量	氨氮	pH（无量纲）	悬浮物	总磷	石油类
4月28日	废水处理设施进口（★3）	第1次	24	--	--	--	--	--
		第2次	16	--	--	--	--	--
		第3次	13	--	--	--	--	--
		日均值/范围	18	--	--	--	--	--
	废水处理设施出口（★4）	第1次	12	1.32	8.38	64	0.16	0.16
		第2次	未检出	1.26	8.47	48	0.28	0.17
		第3次	未检出	0.98	8.20	27	0.16	0.16
		日均值/范围	未检出	1.19	8.20~8.47	46	0.20	0.16
	DB44/26-2001	第二时段二级	110	15	6~9	100	1.0	8.0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	DB44/26-2001 第二时段三级		300	--	6~9	400	--	20
	4月29日	废水处理设施进口（★3）	第1次	未检出	--	--	--	--
第2次			未检出	--	--	--	--	--
第3次			未检出	--	--	--	--	--
日均值/范围			未检出	--	--	--	--	--
废水处理设施出口（★4）		第1次	未检出	1.11	8.95	73	0.06	0.29
		第2次	14	1.12	8.88	66	0.23	0.26
		第3次	未检出	1.10	8.77	102	0.11	0.28
		日均值/范围	未检出	1.11	8.77~8.95	80	0.13	0.28
DB44/26-2001		第二时段二级	110	15	6~9	100	1.0	8.0
		达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
DB44/26-2001 第二时段三级		300	--	6~9	400	--	20	

## 6.4 废气监测内容及结果评价

废气监测内容见表 6-8。监测点位见图 3-2。

**表 6-8 废气监测内容**

污染源	监测点位	监测点位数量	监测项目	监测频次
2台460MW燃气轮机组	烟气出口	2个断面	烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度及排放量、烟气参数	3次/天，连续2天
	60米高烟囱出口	2根	烟气黑度	

监测结果表明:

验收监测期间, 1#机组余热锅炉排放烟气中烟尘、二氧化硫和氮氧化物最大排放浓度分别为  $4 \text{ mg/m}^3$ 、 $0.046 \text{ mg/m}^3$ 、 $32.4 \text{ mg/m}^3$ , 烟气黑度 $<1$ 级(林格曼黑度)。烟尘、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表2燃气轮机组排放限值及粤环审(2011)70号(氮氧化物不超过  $50 \text{ mg/m}^3$ )要求。

2#机组余热锅炉排放烟气中烟尘、二氧化硫和氮氧化物最大排放浓度分别为  $2 \text{ mg/m}^3$ 、 $0.046 \text{ mg/m}^3$ 、 $34.4 \text{ mg/m}^3$ , 烟气黑度 $<1$ 级(林格曼黑度)。烟尘、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表2燃气轮机组排放限值及粤环审(2011)70号(氮氧化物不超过  $50 \text{ mg/m}^3$ )要求。

表 6-9 1#机组烟囱出口废气监测结果

因子 \ 频次		4月28日			4月29日			执行标准 GB13223-2011 表 2	达标情况
		第 1 次	第 2 次	第 3 次	第 4 次	第 5 次	第 6 次		
标况流量 (m <sup>3</sup> /h)		1323447	1293403	1394751	1371468	1480391	1428607	--	--
含氧量 (%)		14.1	14.1	14.2	14.0	14.0	14.0	--	--
烟尘	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	4	3	<2	<2	2	3	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	4	3	<2	<2	2	3	5	达标
	排放速率 (kg/h)	4.6	3.4	<2.8	<2.7	2.5	3.7	--	--
二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.043	0.049	0.032	0.047	0.047	0.054	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.037	0.043	0.028	0.040	0.040	0.046	35	达标
	排放速率 (kg/h)	0.049	0.055	0.039	0.055	0.060	0.066	--	--
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	27.7	22.7	28.4	30.5	37.8	25.1	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	24.1	19.7	25.1	26.1	32.4	21.5	50 (粤环审 (2011) 70 号)	达标
	排放速率 (kg/h)	31.9	25.5	35.0	35.9	48.0	30.7	--	--
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	达标

**表 6-10 2#机组烟囱出口废气监测结果**

频次 因子		4月28日			4月29日			执行标准	达标情况
		第1次	第2次	第3次	第4次	第5次	第6次	GB13223-2011 表2	
标况流量 (m <sup>3</sup> /h)		1407372	1455074	1453874	1364877	1389612	1410892	--	--
含氧量 (%)		14.0	14.1	14.0	14.1	14.1	14.1	--	--
烟尘	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	<2	<2	<2	<2	2	2	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	<2	<2	<2	<2	2	2	5	达标
	排放速率 (kg/h)	<2.8	<2.9	<2.9	<2.7	2.8	2.8	--	
二氧化硫	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	0.039	0.053	0.046	0.052	0.042	0.041	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	0.034	0.046	0.040	0.045	0.037	0.036	35	达标
	排放速率 (kg/h)	0.048	0.067	0.058	0.062	0.051	0.050	--	--
氮氧化物	实测排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	19.8	22.9	22.7	25.1	28.5	26.8	--	--
	折算至空气系数 $\alpha=3.5$ 排放浓度(mg/m <sup>3</sup> )	17.2	19.9	19.7	21.8	24.8	23.3	50 (粤环审[2011]70号)	达标
	排放速率 (kg/h)	24.2	29	28.7	29.8	34.4	32.9	--	--
烟气黑度 (林格曼黑度, 级)		<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	达标

## 6.5 噪声监测内容及结果评价

噪声监测内容：在厂界东北侧布设 3 个测点（▲1~▲3），监测昼、夜间等效 A 声级（Leq）。监测频次：昼、夜间 1 次/天，连续监测 2 天。监测点位见图 3-2。

表 6-11 厂界噪声监测结果

时间	点位	昼间[dB(A)]		夜间[dB(A)]	
		测定值	主要声源	测定值	主要声源
2015-4-28	▲1	58.3	高压线、机组、高栏港大道交通	54.4	高压线、机组
	▲2	57.1	机组、高栏港大道交通	53.5	机组
	▲3	57.5	机组、高栏港大道交通	53.8	机组
2015-4-29	▲1	58.8	高压线、机组、高栏港大道交通	54.7	高压线、机组
	▲2	57.7	机组、高栏港大道交通	53.9	机组
	▲3	57.2	机组、高栏港大道交通	53.4	机组
GB 12348-2008 3 类		65	--	55	--
达标情况		达标	--	达标	--

验收监测期间，厂界环境噪声昼间各测点等效连续 A 声级范围为 47.1~58.8 dB(A)，夜间噪声测值范围为 53.4~54.7dB(A)，均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）3 类标准限值的要求。

## 6.6 电磁辐射监测内容及结果评价

根据《电磁辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T 10.2-1996）、《500 kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》（HJ/T 24-1998），对建设项目的 110 kV 升压站进行厂界的工频电、磁场强度的测量。

电磁辐射监测内容：项目 220 kV 配电装置位于厂区的东北面，

厂界临公路，在东北面厂界靠近升压站的围墙外布设 3 个监测点（◆1~◆3），测量距地面 1.5m 高处的工频电、磁场强度，每个测点连续监测 5 次，每次测量时间不少于 15 秒，读取稳定状态的最大值；距配电装置围墙外 20m 处（避开进出线）设置 3 个无线电干扰监测点（◆4~◆6），测量距地面高度 1.5 米，0.15MHz、0.25MHz、0.50MHz、1.0MHz、1.5MHz、3.0MHz、6.0MHz、10MHz、15MHz、30MHz 下无线电干扰水平。监测点位见图 3-2。

监测结果表明，变电站厂界工频电场强度最大值为 0.19 kV/m，磁感应强度最大值为 0.003 mT，距变电站围墙 20m 处无线电干扰最大值为 50.15 dB( $\mu$ V/m)，均符合粤环审〔2011〕70 号文排放限值要求。

**表 6-12 工频电磁辐射监测结果**

监测点位	电场强度 (kV/m)	磁感应强度 (mT)
◆1	0.19	0.003
◆2	0.17	0.003
◆3	0.14	0.003

**表 6-13 无线电干扰监测结果**

测点	无线电干扰 (dB)									
	0.15MHz	0.25MHz	0.5MHz	1.0MHz	1.5MHz	3MHz	6MHz	10MHz	15MHz	30MHz
◆4	44.07	40.68	<b>35.66</b>	33.40	39.06	29.69	27.04	45.33	52.58	21.01
◆5	42.34	40.96	<b>32.40</b>	30.97	32.42	24.54	26.93	43.05	45.78	16.79
◆6	41.88	40.89	<b>36.01</b>	31.56	33.74	28.78	28.94	42.57	50.15	17.17

## 6.7 总量控制情况

按建设项目单台机组年运行 7000 小时计算；根据本次验收监测结果，核算污染物排放总量，见表 6-14、表 6-15。

表 6-14 废气污染物排放总量核算结果

因子	机组	平均排放速率 (kg/h)	排放总量 (t/a)	合计 (t/a)	总量指标 (t/a)	是否符合要求
二氧化硫	1#	0.054	0.378	0.770	4.4	符合
	2#	0.056	0.392			
氮氧化物	1#	3.283	22.983	450.3	1232	符合
	2#	2.817	19.717			

表 6-15 废水污染物排放总量核算结果

因子	类型	平均排放浓度(mg/L)	排放总量 (t/a)	合计 (t/a)	总量指标 (t/a)	是否符合要求
化学需氧量	生活污水	154	0.00113	$1.31 \times 10^{-3}$	4.3	符合
	工业废水	未检出	0.00018			
氨氮	生活污水	24.9	0.00018	$2.2 \times 10^{-4}$	0.3	符合
	工业废水	1.15	0.00004			

备注：生活用水按定员 150 人，210L/人天，按排污系数 0.8 计算，排放量为 25.2 t/d；监测期间工业废水平均每天排放量为 124 t/d。未检出按检出限一半计算总量。按年生产 292 天进行统计。

根据验收监测结果核算，余热锅炉废气二氧化硫排放总量为 0.770 吨/年，氮氧化物排放量为 450.3 吨/年，本项目废水排入南水水质净化厂前排放总量为化学需氧量  $1.31 \times 10^{-3}$  吨/年，氨氮  $2.2 \times 10^{-4}$  吨/年；符合粤环审〔2014〕229 号文（二氧化硫排放量  $\leq 4.4$  吨/年、氮氧化物排放量  $\leq 1232$  吨/年、化学需氧量排放量  $\leq 4.3$  吨/年、氨氮排放量  $\leq 0.3$  吨/年）要求。



## 7、环境管理检查

### 7.1、国家建设项目环境管理制度的执行情况

该项目执行了环境影响评价及“三同时”制度，环保设施与主体工程同时设计、同时施工、并同时投入试运行。项目于2009年12月7日获得广东省发展改革委员会核准，2010年9月由环境保护部南京环境科学研究所完成了本项目环境影响报告书，广东省环境保护厅于2011年3月2日以粤环审（2011）70号文予以批复，因项目在实际建设过程中对部分建设内容进行变更，2014年8月，中海油珠海天然气发电有限公司委托南京国环环境科技发展股份有限公司于2014年8月编制完成了《中海油珠海天然气发电有限公司珠海高栏港经济区热电联产项目环境影响后评价报告书》，广东省环境保护厅于2014年9月1日以粤环审（2014）229号文予以备案。项目于2012年2月9日开工建设，2014年9月18日建设完成。

### 7.2、项目环保管理制度及环境保护档案管理情况

公司制订了《环境保护技术监督管理标准》，依照科学的标准，在发电、供电、用电设备全过程质量管理和电网系统全过程状态监控过程中，对环保设施技术水平及安全、质量、经济运行有关的重要参数、性能、指标进行监督、检查、调整、评价，以保证其在安全、经济的状态下运行；对生产过程中污染物排放进行监督及检查，确保其达标排放。环保技术监督贯穿于发供用电设备的设计、制造、基建、调试、运行、检修和技术改造全过程。该标准落实了公司环境保护技术监督管理网络、职责分工、监督内容、监督程序，建立了环保技术监督制度。制定了《废水废气固体废弃物及噪声管理标准》，建立了废水、废气、固体废弃物及噪声污染防治管理网络，生产经营部生产

技术分部作为归口管理部门，负责协调公司各部门开展环境保护工作。该标准规定了废水、废气、固体废弃物及噪声污染防治管理机构/人员职责、管理内容和方法、管理流程及重要风险识别与控制、管理活动检查与考核、报告与记录等要求。

厂区内建有档案室，环保档案资料齐全，管理规范。见照片 7-1~照片 7-2。



照片 7-1 环保档案管理

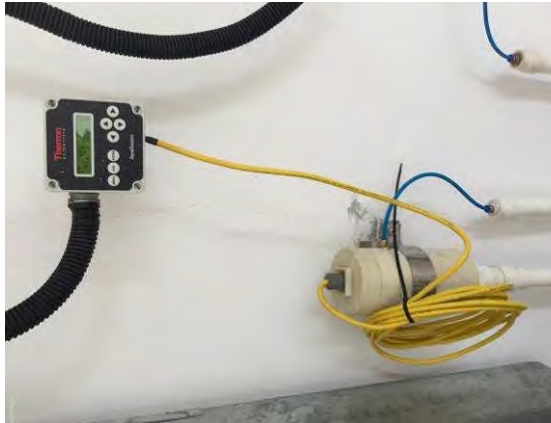


照片 7-2 环保学习资料

### 7.3、环保机构设置和检测能力情况

公司成立了质量健康安全环保部（简称 QHSE 部），该部门设有 5 位专职环保专工，负责环境保护日常管理工作。

公司制定了环境监测计划，内部设有化水试验室，实验室配置了 pH 计、分光光度计、电热鼓风干燥箱、离子色谱仪、电子天平、马弗炉等设备，定期对废水中 pH、电导率、浊度、溶解氧等污染因子进行监测；烟气在线监测委托第三方检测结构负责运行维护。见照片 7-3~照片 7-6。



照片 7-3 浊度计



照片 7-4 BOD 测定仪



照片 7-5 悬浮物测量仪



照片 7-6 辐射计

#### 7.4、环境保护设施建成及运行检查情况

项目配套环保设施如工业废水处理站、生活污水化粪池已建成。该公司制定了环保设施操作规程及运行记录制度，以确保各项环保设施按规程运行，验收监测期间，各环保设施及措施运行正常，运行记录齐全。见照片 7-7~照片 7-8。

日期	悬浮物 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	总氮 (mg/L)
2015-05-08 14:06	6.31	0.00	0.00	1.17
2015-05-08 15:06	6.31	0.00	0.00	1.01
2015-05-08 16:06	6.31	0.00	0.00	1.14
2015-05-08 17:06	6.31	0.00	0.00	1.14
2015-05-08 18:06	6.31	0.00	0.00	0.99
2015-05-08 19:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-08 20:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-08 21:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-08 22:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-08 23:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 00:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 01:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 02:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 03:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 04:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 05:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 06:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 07:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 08:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 09:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 10:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 11:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 12:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 13:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 14:06	6.31	0.00	0.00	0.90
2015-05-09 15:06	6.31	0.00	0.00	0.90

照片 7-7 监测数据报表

设备名称	维护日期	维护内容	维护人员	检查结果
辐射计	2015-05-08	校准	张三	合格
BOD 测定仪	2015-05-08	检查	李四	合格
悬浮物测量仪	2015-05-08	清洗	王五	合格
浊度计	2015-05-08	校准	赵六	合格

照片 7-8 设备维护记录

## 7.5、环境风险防范和事故应急预案制定和防范措施落实情况

公司为了对突发环境事件作出迅速反应，及时有效控制和减轻污染事故对人员和环境造成的危害，提高对突发环境污染事件的处置应变能力，制订了《中海油珠海天然气发电有限公司突发环境事件应急预案》，该预案包含了环境风险分析、应急组织机构及职责、预防与预警机制、应急响应与终止、应急保障等。该应急预案已于2015年7月8日报珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局备案（备案编号2015056，见附件7）。

公司建有一座天然气调压站，该天然气调压站露天布置，配备接地网及避雷针防雷系统、紧急切断供气及放散系统、漏气检测及报警系统。站区设有警示牌、防护栏、消防水系统及消防通道（见照片7~10）。该天然气调压站分别于2015年6月23日和2014年9月1日通过了防雷验收和消防验收（见附件8、附件9）。

考虑到本项目事故应急消防水不涉及有毒有害物质，主要为污染性不大的消防泡沫，项目雨水总排口附近设置有雨水闸门并就近设置2个事故应急池（容积分别为408m<sup>3</sup>和800 m<sup>3</sup>），事故状态下及时关闭闸门避免外排，同时通过控制阀将事故废水收集至事故应急池，通过泵将收集池废水输送至污水管网。

天然气调压站情况见照片7-9、照片7-10，应急池情况见照片7-11、照片7-12。



照片 7-9 天然气调压站



照片 7-10 天然气监测和报警装置



照片 7-11 现用 408m<sup>3</sup> 应急池



照片 7-12 备用 800m<sup>3</sup> 应急池

## 7.6、固体废物产生及处理处置、综合利用情况

项目产生的固体废物主要是危险废物、一般工业固体废物和生活垃圾。危险废物产生量约为 0.9 吨/年，主要为设备常规检测产生的废矿物油（废机油）、废灯管以及实验室产生的少量废液或试剂，废油和废液收集于专用的废油桶中后和废灯管一起交有资质的惠州东江威立雅环境服务有限公司处理（合同见附件 10）；一般固体废物主要为海水净化和废水处理过程产生的污泥，年产生量约 2016 吨，生活垃圾年产生量约 21 吨，主要由环卫部门清运填埋处理。固废综合利用情况见表 7-1。

因厂内危险废物储存量较小，事故状态下泄漏至外环境可能性小，结合企业实际情况，厂内危险废物暂存区采取了地面水泥硬化处理，周边设有围堰、废液收集池等，设有防雨棚，划定专门区域集中

并分类存放。见照片 7-13。

**表 7-2 固体废物综合利用情况**

类别	名称	编号	数量(吨/年)	处置去向/方式
危险废物	废矿物油（废机油）	HW08	0.1	交有资质的惠州东江威立雅环境服务有限公司处理
	废灯管	HW29	0.005	
	实验室试剂/废液	HW49	0.75	
一般固废	办公/生活垃圾	--	21	由环卫部门收集处置
	污泥	--	2016	
合计		--	2037.855	--



**表 7-13 固废暂存场所**

### 7.7、污染物排放污口规范化建设及烟气在线监测仪安装情况

厂区废气、废水排放口均作了规范化设置，设置了废气排放口、废水排放口环保标志牌，工业废水处理设施排口安装了废水排放堰槽、流量计、COD 在线连续监测装置，两台机组废气排放口均安装烟气连续在线监测仪。



照片 7-14 烟气在线监测设备



照片 7-15 COD 在线监测设备



照片 7-16 废水排放标识牌



照片 7-17 废气排放标识牌

## 7.8、热电联产锅炉关停替代落实情况

根据环评报告书及批复，按《珠海高栏港经济区热电联产专项规划》及珠海高栏港经济区管委会《关于印发<高栏港经济区关停工业锅炉工作计划>的通知（珠港区[2010] 164 号）》要求，高栏港经济区热电规划将  $2 \times 390\text{MW}$  热电联产项目规划为高栏港经济区主要供热源， $2 \times 390\text{MW}$  热电联产项目投产后，珠海发电厂供热规模仅为  $200\text{t/h}$ ，其余集中供热的热负荷全部由  $2 \times 390\text{MW}$  热电联产项目承担。

按环评报告书设计，本项目运行后，将替代区域内原有 18 家企

业的 40 台小锅炉，热负荷 179.68 t/h。根据珠海高栏港经济区管委会《高栏港经济区集中供热范围内关停工业锅炉情况证明》（见附件 11），由于集中供热温度无法满足部分企业生产要求，未按照《高栏港经济区关停工业锅炉工作计划》（珠港区〔2010〕164 号）要求关停，其中按规划关停了珠海长兴化学材料有限公司等 16 家；在集中供热范围内，另外关停 2 家其他企业锅炉进行替代。共完成南水石化区和南水精细化工区内 18 家企业共 40 台（其中 3 台燃料由重油改为天然气）自备锅炉的关停工作，共计热负荷 220.67 t/h，大于计划需关停的热负荷。

到验收监测期间为止，项目配套的供热管网已完成了建设工作，并开始部分供热，1#、2#机组热电比平均分别为 2.22%、4.84%，未达变更环评备案批复设计 35.28%要求。

### 7.9、厂区绿化和环保投资落实情况

厂区面积 30 万平方米（一期 12 万平方米），绿化面积约 7 万平方米，约占总面积 23%。厂区绿化情况见照片 7-18。

本项目实际环保投资情况见表 7-3。



照片 7-18 厂内绿化情况



**表 7-3 实际环保投资情况**

序号	项目名称	费用（万元）
1	烟囱	380
2	烟气连续监测系统	160
3	废污水处理回收设施	95
4	温排水消泡工程	9
5	消声、隔声装置	580
6	绿化	80
7	生态补充措施	18
8	环保设施竣工验收费用	55
9	环境监测站和环境监测仪器设备	78
10	水土保持费用	978
合计		2433
工程总投资		343250
环保投资占工程总投资		0.70%

**7.10、环评批复要求落实的其它情况**

粤环审〔2011〕70号文落实情况见表7-4，粤环审〔2014〕229号文落实情况见表7-5。

**表 7-4 粤环审〔2011〕70号文落实情况**

序号	环评报告书及批复要求	实际落实情况
1	应按国家热电联产的有关政策、《珠海高栏港经济区热电联产专项规划》及珠海高栏港经济区管委会《关于印发<高栏港经济区关停工业锅炉工作计划>的通知（珠港区[2010]164号）》要求，配合地方政府认真落实、并在项目验收前完成项目集中供热范围内南水石化区和南水精细化工区内18家企业共40台自备锅炉的拆除替代工作。在本项目供热范围内，不得再建设分散性供热锅炉。	根据珠海高栏港经济区管委会《高栏港经济区集中供热范围内关停工业锅炉情况证明》（见附件11），由于集中供热温度无法满足部分企业生产要求，未按照《高栏港经济区关停工业锅炉工作计划》（珠港区〔2010〕164号）要求关停，但在集中供热范围内，另外关停部分其他企业锅炉进行替代。共完成南水石化区和南水精细化工区内18家企业共40台（其中3台燃料由重油改为天然气）自备锅炉的关停工作，共计热负荷220.67t/h。到验收监测期间为止，项目配套的供热管网已完成了建设工作，并开始部分供热。
2	应采用先进的生产工艺和设备以及低毒、无毒的环保型材料，采取有效的污染防治措施，最大限度地减少能耗、物耗和污染物的产生量、排放量，并按照“节能、降耗、减污、增效”的原则，不断提高清洁生产水平，参照《火电行业清洁生产评价指标体系（试行）》（国家发改委公告2007年第24号）清洁生产先进企业要求执行。	项目生产以天然气为燃料，采用改进型F级燃气轮机提供热效率，冷却系统由海水直流冷却变更为二次循环冷却，提高了水重复利用率，外排循环冷却水减少，不排放温排水，提高了清洁生产水平。建设单位委托深圳市宗兴环保科技有限公司正在开展清洁生产审核工作（见附件12）。

序号	环评报告书及批复要求	实际落实情况
3	<p>按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则优化设置厂区给、排水系统和污水处理系统。全厂化学酸碱废水、厂区冲洗水、生活污水、超滤排水等经厂区污水处理站预处理达到接管标准后排入南水水质净化厂作进一步处理；工业原水预处理过程中的澄清池排泥水、滤池反冲洗水经污泥浓缩脱水后回用，不外排；反渗透排水作为清净下水排入雨水管网；温排水通过明渠排入黄茅海。项目水污染物排放执行广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准。</p>	<p>部分落实 公司按照“清污分流、雨污分流、循环用水”的原则，设置废水收集、处理和回用系统。化学酸碱废水、锅炉酸洗废水和生活污水经厂内处理后排至南水水质净化厂进一步处理；主厂房杂用水经收集于机组排水槽，攒到一定水位后，泵入蓄水池回用；超滤排水部分泵入蓄水池回用，部分排入废水处理站处理后排至南水水质净化厂进一步处理；反渗透排水作为冷却塔补充水回用；循环冷排水属于清洁的工业排水，直接排入厂区南侧的市政排洪渠进入黄茅海。 验收监测期间，生活污水化粪池 1、2 出口 pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准限值要求，但化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油超批复标准《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准要求。生产废水处理设施出口 pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类浓度均符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段二级标准限值要求。</p>
4	<p>加强大气污染物排放控制。项目采用干式低氮燃烧技术，并应预留烟气脱硝条件，大气污染物排放执行广东省《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)第 3 时段燃气轮机组排放标准（其中氮氧化物应控制在 50mg/m<sup>3</sup> 以下）。达标烟气通过不低于 60 米高的烟囱排放。</p>	<p>已落实 项目燃汽轮机采用 FMK-8 型干式低氮燃烧技术，采用预混燃烧技术降低氮氧化物浓度，并预留烟气脱硝条件。 《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)标准已于 2014 年 4 月 8 日废止。验收监测结果表明，1#、2#机组余热锅炉排放烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表 2 排放限值要求。 1#、2#机组余热锅炉排放烟气烟囱高度均为 60 米。</p>
5	<p>优化厂区布局，对燃气轮机、汽轮机、发电机、循环水泵等主要噪声源，应选用低噪声设备，并采取消声、隔声、减振等降噪措施，确保厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类声环境功能区排放限值要求</p>	<p>已落实。 项目在建设时选用低噪声设备，对高噪声设备加装消声器、隔音罩，将噪声较大设备布置在远离厂界围墙的厂房内，减少噪声对外环境影响；验收监测期间，厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类声环境功能区排放限值要求。</p>
6	<p>应通过采取提高线路架设高度、选用适当的导体和电气设备等措施，降低变压器、配电装置等电气设备运行时产生的电磁辐射环境影响，确保工频电场强度不大于 4kV/m、工频磁感应强度不大于 0.1mT、无线电干扰水平不大于 53dB (μV/m)。</p>	<p>已落实 通过采取提高线路架设高度和选用适当的导体、电气设备的措施来降低运行时产生的电磁辐射环境影响。本次验收监测结果表明，监测结果表明，变电站厂界工频电场强度最大值为 0.19 kV/m，磁感应强度最大值为 0.003 mT，距变电站围墙 20 m 处无线电干扰最大值为 50.15 dB(μV/m)，均符合排放限值要求。</p>

序号	环评报告书及批复要求	实际落实情况
7	<p>应按照国家分类收集和综合利用的原则妥善处理和处置各类固体废物，防止造成二次污染。一般工业固体废物应立足于综合利用，在厂区内暂存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求。生活垃圾统一收集后交环卫部门处理</p>	<p>公司按照分类收集和综合利用的原则，将项目产生的危险废物废矿物油、废灯管和废实验室溶剂等收集于厂区配套建设的危险废物暂存区后交由资质的惠州东江威立雅环境服务有限公司处理；废水处理和海水淡化产生的污泥及员工生活垃圾交环卫部门统一处置。</p> <p>因厂内危险废物储存量较小，事故状态下泄漏至外环境可能性小，结合企业实际情况，厂内危险废物暂存区采取了地面水泥硬化处理，周边设有围堰、废液收集池等，设有防雨棚，划定专门区域集中并分类存放。危险废物暂存区基本满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）防晒要求，设置有雨棚。</p>
8	<p>做好施工期的环境保护工作。应落实有效的噪声污染防治措施，合理安排施工时间，减少施工噪声对周围环境的影响，确保施工噪声符合《建筑施工场界噪声限值》（GB12523-90）；采取封闭施工，对作业区洒水等措施减少施工扬尘的影响，确保施工扬尘等大气污染物排放符合《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）第二时段“无组织排放监控浓度限值”要求</p>	<p>已落实</p> <p>本项目施工期间，采取了一系列防治措施来减少施工期对环境造成的影响，包括施工生产废水经沉淀池澄清后排入污水系统，定期对道路和施工场地进行洒水降尘等措施。</p> <p>公司委托北京百灵天地环保科技有限公司编制了《珠海高栏港经济区热电联产项目（2×460MW）环境监理报告》（见附件13）。结论表明，项目实施了环境影响报告书及其批复中有关施工期的各项环保措施和要求，施工期水环境、大气环境、声环境监测结果均达标排放，无重大污染事故发生，也没有相关投诉情况。</p>
9	<p>应针对 LNG 贮存、使用等过程中可能发生泄露、火灾及爆炸等事故，制订并落实有效的环境风险防范和应急预案，落实应急措施，建立健全环境事故应急体系，加强演练，并与区域事故应急系统相衔接。按报告书要求设置足够容积的消防废水收集和事故应急池，妥善处置事故废水</p>	<p>基本落实</p> <p>本项目建有一座天然气调压站，该天然气调压站配备接地网及避雷针防雷系统、紧急切断供气及放散系统、漏气检测及报警系统；站区设有警示牌、防护栏、消防水系统及消防通道。该天然气调压站已通过了防雷验收和消防验收。</p> <p>公司制订了《中海油珠海天然气发电有限公司突发环境事件应急预案》，该预案包含了环境风险分析、应急组织机构及职责、预防与预警机制、应急响应与终止、后期处置、应急保障等。该应急预案已报珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局备案。</p> <p>本项目设置了两个应急事故池（约 408m<sup>3</sup>和约 800m<sup>3</sup>）</p>
10	<p>按照国家和省的有关规定规范设置排污口，安装烟气在线监控装置，并与环保部门联网。</p>	<p>已落实。</p> <p>项目废水、废气排放口已进行规范化设置；工业废水处理站排放口安装了废水在线监测仪，发电机组锅炉废气排放口安装了烟气在线连续监测装置。</p> <p>在线监测设备已经与环保部门实现联网，见附件 14。</p>

**表 7-5 粤环审〔2014〕229 号文落实情况**

序号	环评报告书和批复要求	实际落实情况
1	本项目大气污染物排放执行《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表2限值要求和广东省《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)第3时段燃气轮机组排放限值要求中严的指标。	已落实 《火电厂大气污染物排放标准》(DB44/612-2009)标准已于2014年4月8日废止。验收监测结果表明,1#、2#机组余热锅炉排放烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011)中表2排放限值要求。
2	本项目循环冷却水排水作为清净下水排放	已落实 本项目循环冷排水属于清洁的工业排水,直接经管网排入厂区南侧的市政排洪渠进入黄茅海。
3	本项目厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3类声环境功能区排放限值要求。	已落实 验收监测期间,厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3类声环境功能区排放限值要求。
4	按照《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》(环办〔2012〕5号)的要求,开展项目施工期环境监理工作。	已落实 公司委托北京百灵天地环保科技有限公司编制了《珠海高栏港经济区热电联产项目(2×460MW)环境监理报告》。结论表明,项目实施了环境影响报告书及其批复中有关施工期的各项环保措施和要求,施工期水环境、大气环境、声环境监测结果均达标排放,无重大污染事故发生,也没有相关投诉情况。
5	本项目大气污染物二氧化硫、氮氧化物排放量应分别控制在4.4吨/年、1232吨/年以内,水污染物化学需氧量、氨氮排放量应分别控制在4.3吨/年、0.3吨/年以内。具体总量控制指标由珠海市环保局根据省下达的指标进行调整、核拨。	已落实。 根据验收监测结果核算,余热锅炉废气二氧化硫排放总量为0.770吨/年,氮氧化物排放量为450.3吨/年,本项目废水排入南水水质净化厂前排放总量为化学需氧量 $1.31 \times 10^{-3}$ 吨/年,氨氮 $2.2 \times 10^{-4}$ 吨/年。

## 8、公众意见调查

根据原国家环境保护总局环办〔2003〕36号文《关于建设项目竣工环境保护验收实行公示的通知》及原广东省环境保护局粤环〔2007〕99号文《关于印发〈广东省建设项目环保管理公众参与实施意见〉的通知》要求，在项目竣工环境保护验收监测期间，通过发放意见调查表的形式征求当地公众关于该项目环保执行效果意见。

建设项目位于珠海市南水镇高栏港经济区装备制造区(南区)内，周边均为工业用地，东北厂界邻高栏港大道，西南厂界为广珠铁路(正在施工)，西北和东南侧均为经济区空地，最近的居民敏感点为1200米外的铁炉新村以及1900米外的金龙村。本次验收监测以发放调查表的方式对项目周边的居民区群众进行公众意见调查，了解周边居民对本项目建设的意见，共发放50份公众意见调查表，收回50份。调查内容见表8-1，调查结果统计见表8-2。

调查结果表明：受调查民众中，96%的民众认为该项目建设对其生活和工作没有影响，4%认为影响较重；90%的民众认为该项目施工和试生产期间对其生活和工作没有影响，10%认为影响较轻；100%的民众认为该项目产生的噪声对其生活、工作无影响；92%的民众认为该项目产生的废气对周围环境没有影响或影响较轻，8%表示影响较重；96%的民众认为该项目产生的废水对周围环境没有影响或影响较轻，4%表示影响较重。98%的被调查者对项目环保执行情况满意或较满意，2%不满意。1份表示不满意的公众意见调查表中，认为项目产生的废气、废水对周围环境造成严重污染，影响人体健康(见附件13)。

综上所述，绝大多数被调查者认为项目的污水、废气、噪声对其

生活、工作没有产生影响或影响较轻，98%被调查者对项目环境保护工作表示满意或较满意。

**表 8-1 公众意见调查表**

姓名	年龄		30 岁以下	30-40 岁	40-50 岁	50 岁以上
职业	联系方式					
居住地址	方位:		距离:		米	
项目基本情况	<p>中海石油气电集团有限责任公司 2×390MW 燃气-蒸汽联合循环热电联产项目位于珠海高栏港经济区，项目实际建成 2 套 460MW 燃气-蒸汽联合循环热电联产机组，配套给/排水系统、冷却系统、燃料输送、运输和送出工程机环保工程等公用设施。</p> <p>电厂机组冷却水供水方式采用冷却塔二次循环冷却水系统供水；生产废水和生活污水经项目配套建设的污水处理站处理后纳入南水水质净化厂；本项目燃用天然气，采用干式低氮燃烧技术减少氮氧化物的排放；项目通过选用低噪声设备，对高噪声设备加装消声器，并采用隔声、减振等措施降低噪声排放；项目产生的少量污泥交当地环卫部门处理。</p> <p>国家有关法律规定，项目正式生产前需履行环保验收手续，广东省环境监测中心负责该项目环保验收监测工作，现对项目施工期和试生产期间的环境影响进行公众意见调查。本调查表按技术要求随机派送，请被调查者按自己的意愿如实填写(在相关序号前打“√”)。</p>					
调查内容	项目建设对您的生活、工作影响程度	没有影响	影响较轻	影响较重		
	项目施工和试生产期间对您的生活、工作影响程度	没有影响	影响较轻	影响较重		
	项目噪声对您生活、工作影响程度	没有影响	影响较轻	影响较重		
	项目外排废气对周围环境影响程度	没有影响	影响较轻	影响较重		
	项目废水对周围水环境影响程度	没有影响	影响较轻	影响较重		
	您对该项目环境保护工作满意程度	满意	基本满意	不满意		
意见和建议	(可附纸或在背面填写，或填写不满意的原因)					

备注：不满意的要注明原因，否则无效。

表 8-2 公众调查结果统计

项目建设对您的生活、工作影响程度	程度	没有影响	影响较轻	影响较重
	人数 (个)	46	2	2
	比例 (%)	92	4	4
项目施工和试生产期间对您的生活、工作影响程度	程度	没有影响	影响较轻	影响较重
	人数 (个)	45	5	0
	比例 (%)	90	10	0
项目噪声对您生活、工作影响程度	程度	没有影响	影响较轻	影响较重
	人数 (个)	48	2	0
	比例 (%)	96	4	0
项目外排废气对周围环境影响程度	程度	没有影响	影响较轻	影响较重
	人数 (个)	40	6	4
	比例 (%)	80	12	8
项目废水对周围水环境影响程度	程度	没有影响	影响较轻	影响较重
	人数 (个)	43	5	2
	比例 (%)	86	10	4
您对该项目环境保护工作满意程度	程度	满意	较满意	不满意
	人数 (个)	42	7	1
	比例 (%)	84	14	2

## 9、结论和建议

### 9.1 项目基本情况

中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目建设地点位于珠海高栏港经济区黄茅海装备制造产业区。本项目实际建设 2 套 460MW（9F）级燃气-蒸汽联合循环机组，配 2 台卧式自然循环余热锅炉，2 台双缸抽凝式蒸汽轮机及 4 台发电机组，其余配套工程包括供水系统、冷却系统、天然气调压站、废水处理站及回用设施等。

技改项目总投资 343250 万元，其中环保投资 2433 万元，占项目总投资比例为 0.70%。

### 9.2 环保执行情况

该项目执行了环境影响评价制度和“三同时”制度，履行了环保审批手续，环保档案资料齐全。生活污水经化粪池处理后和经厂区污水处理站处理后的生产废水一并排入南水水质净化厂经深度处理后外排；采用干式低氮燃烧器燃烧，余热锅炉产生的废气经 60 米烟囱排入大气；项目采取消声、隔声、减震等措施，减少噪声对周围环境的影响；危险废物和一般废物均经有处理资质的单位处理处置；制定了环境风险应急预案，并在珠海高栏港经济区管理委员会环境保护局进行了备案；各类排污口设置规范。

### 9.3 验收监测结果

#### （1）工况

验收监测和补充监测期间生产负荷范围为 75.0%~ 87.0%，符合国家环保总局《关于建设项目环境保护设施竣工验收监测管理有关问题的通知》（环发〔2000〕38 号）的要求。



## (2) 有组织排放废气

验收监测期间, 1#、2#机组余热锅炉排放烟气中烟尘、二氧化硫、氮氧化物和烟气黑度均符合《火电厂大气污染物排放标准》(GB13223-2011) 中表 2 燃气轮机组排放限值要求。

1#、2#机组余热锅炉排放烟气烟囱高度均为 60 米。

## (3) 废水

验收监测期间, 生活污水化粪池 1 出口 pH、悬浮物、阴离子表面活性剂浓度均符合环评报告书批复《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准, 化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷、动植物油分别超上述标准 0.9 倍、2.5 倍、1.0 倍、1.1 倍、0.2 倍; 按《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准限值评价, pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油均符合要求。

生活污水化粪池 2 出口 pH、悬浮物、阴离子表面活性剂、动植物油浓度均环评报告书批复符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准, 化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总磷分别超上述标准 0.3 倍、0.5 倍、1.1 倍、1.7 倍; 按《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段三级标准限值评价, pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油均符合要求。

生产废水处理设施出口 pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、总磷、石油类浓度均符合《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段二级标准限值要求。

## (4) 厂界噪声

验收监测期间, 厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 3 类声环境功能区排放限值要求。

### (5) 污染物排放总量

根据验收监测结果核算，余热锅炉废气二氧化硫排放总量为 0.770 吨/年，氮氧化物排放量为 450.3 吨/年；本项目废水排入南水水质净化厂前排放总量为化学需氧量  $1.31 \times 10^{-3}$  吨/年，氨氮  $2.2 \times 10^{-4}$  吨/年；符合粤环审〔2014〕229 号文（二氧化硫排放量 $\leq$ 4.4 吨/年、氮氧化物排放量 $\leq$ 1232 吨/年、化学需氧量排放量 $\leq$ 4.3 吨/年、氨氮排放量 $\leq$ 0.3 吨/年）要求。

### (6) 公众意见

98%的被调查者对项目环境保护工作表示满意或基本满意，2%被调查者表示不满意。

## 9.4 建议

(1) 按环评批复要求尽快落实供热规划，按照《高栏港经济区关停工业锅炉工作计划》（珠港区〔2010〕164 号）落实关停要求。

(2) 尽快完成清洁生产审核，进一步提高清洁生产水平。完善危险废物堆放场所防渗规范化建设。

(3) 进一步提升生活污水处理设施的处理水平，确保生活污水达标排入南水水质净化厂。

(4) 加强污染排放监测和锅炉酸洗废水、雨水排放的监视性监测。

## 建设项目工程竣工环境保护“三同时”验收登记表

填表单位（盖章）：

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设 项目	项 目 名 称	中海石油气电集团有限责任公司珠海高栏港经济区 2×390MW 热电联产项目				建 设 地 点	广东省珠海高栏港经济区黄茅海装备制造产业区						
	行 业 类 别	电 力				建 设 性 质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建		<input type="checkbox"/> 改扩建		<input type="checkbox"/> 技术改造		
	设计生产能力	2×390MW/h	建设项目开工日期	202 年 2 月 9 日		实际生产能力	2×460MW/h		投入试运行日期	2014 年 9 月 18 日			
	投资总概算（万元）	343260				环保投资总概算(万元)	2488		所占比例（%）	0.72			
	环 评 审 批 部 门	广东省环境保护厅				批 准 文 号	粤环审〔2011〕70 号		批 准 时 间	2011 年 3 月 2 日			
	初步设计审批部门	--				批 准 文 号	--		批 准 时 间	--			
	环保验收审批部门	广东省环境保护厅				批 准 文 号	--		批 准 时 间	--			
	环保设施设计单位	广东省电力设计研究院		环保设施施工单位		广东火电工程总公司/江西省水利水电建设有限公司			环保设施监测单位	广东省环境监测中心			
	实际总投资（万元）	343250				实际环保投资(万元)	2433		所占比例（%）	0.70			
	废水治理（万元）	104	废气治理 (万元)	540	噪声治理 (万元)	580	固废治理（万元）	--	绿化及生态 (万元)	1076	其它（万元）	133	
新增废水处理设施能力	337 t/d				新增废气处理设施能力	1.4×10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /h×2 台		年平均工作时	7000 h/a				
建 设 单 位	中海油珠海天然气发电有限公司		邮 政 编 码	519050	联 系 电 话	0756-7862256		环评单位	环境保护部南京环境科学研究所				
污 染 物 排 放 达 标 与 总 量 控 制 ( 工 业 建 设 项 目 详 填 )	污 染 物	原有排放量 (1)	本期工程实际 排放浓度 (2)	本期工程 允许排放 浓度(3)	本期工程 产生量 (4)	本期工程自 身削减量 (5)	本期工程实际排 放量 (6)	本期工程核 定排放总量 (7)	本期工程“以新 带老”削减量(8)	全厂实际排 放总量 (9)	全厂核定排 放总量 (10)	区域平衡替 代削减量 (11)	排 放 增 减 量 (12)
	废 水												
	化学需氧量		<10~205	110									
	氨 氮		1.11~31.7	15									
	石 油 类		0.16~0.28	8.0									
	废 气				1.96×10 <sup>6</sup>		1.96×10 <sup>6</sup>			1.96×10 <sup>6</sup>			1.96×10 <sup>6</sup>
	二 氧 化 硫		0.028~0.046	20			0.770			0.770	4.4		0.770
	烟 尘		<2~4	5			<42.7			<42.7			<42.7
	工 业 粉 尘												
	氮 氧 化 物		17.2~32.4	50			450.3			450.3	1232		450.3
工 业 固 体 废 物				0.2016	0.2016	0	0		0	0		0	
特 关 与 污 染 物													

注：1、排放增减量：（+）表示增加，（-）表示减少。

2、(12)=(6)-(8)-(11)，(9) = (4)-(5)-(8)- (11) + (1)

3、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米

/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年。